



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 17 773 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 41 F 33/14

⑦① Aktenzeichen: 199 17 773.2
⑦② Anmeldetag: 20. 4. 99
④③ Offenlegungstag: 4. 11. 99

DE 199 17 773 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

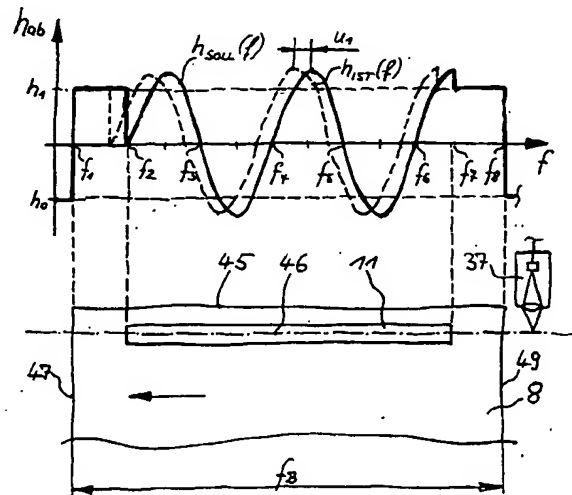
⑦① Anmelder:
Pudimat, Roland, 69412 Eberbach, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kontrollelement zum Bestimmen von Passerabweichungen eines auf einem Bedruckstoff aus mehreren Teilfarben bestehenden Druckbildes

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Kontrollelement (6, 7, 11, 50, 53) zum Bestimmen von Passerabweichungen (S, D, U) in einem Druckbild (5). Die Erfindung soll an jedem Ort und zu jeder Zeit die Gewinnung von Passerabweichungen (S, D, U) unabhängig von der Druckgeschwindigkeit ermöglichen. Die Erfindung besteht darin, daß die Kontrollelemente (6, 7, 11, 50, 53) mit einem Remissionsverlauf ($h_{ab}(f)$) auf dem Bedruckstoff (8) erzeugt sind, der stetig ist, der nicht konstant ist und der einer mathematischen Bildungsvorschrift genügt.



DE 199 17 773 A 1

Beschreibung

Wenn beim Übereinanderdruck mehrerer Teilfarben der Stand einer Teilfarbe in Bezug auf eine Referenzfarbe oder relativ zu einem Referenzort auf einem Bedruckstoff nicht eingehalten ist, dann treten Passerabweichungen auf, die die Druckqualität beeinträchtigen. Passerabweichungen entstehen durch eine Fehlpositionierung von beim Drucken verwendeten Druckformen, durch Behälterungsfehler einer Druckform, durch mechanische Fehler von Elementen, die die Übertragung von Druckfarbe von einer Druckform auf den Bedruckstoff und den Transport des Bedruckstoffes bewirken und durch Verformungen des Bedruckstoffes selbst, wenn die Druckfarben nicht gleichzeitig auf den Bedruckstoff gebracht werden.

Um Passerabweichungen zu kompensieren oder wenigstens zu minimieren, ist es bekannt, auf dem Bedruckstoff Passerkontrollelemente zu erzeugen, die von berührungslos wirkenden Detektoren erfaßt werden können. Die Passerkontrollelemente und die Detektoren sind eigens dazu ausgebildet, Passerabweichungen in einer Richtung festzustellen, in der Registereinstellvorrichtungen vorgesehen sind, die mit Stellelementen die Lage der im Passer abweichenden Teilfarbe verändern können. Bei Rotationsdruckmaschinen sind Stellelemente vorhanden, die in Umfangsrichtung einer auf einem Zylinder montierten Druckform einer Teilfarbe wirken, die in Seitenrichtung oder senkrecht zur Druckrichtung wirken und die eine Verdrehung der Lage der betreffenden Teilfarbe in Bezug auf die anderen Teilfarben bewirken. Bei Letzterem spricht man auch von einer Diagonal- oder Schrägregistervorstellung.

Es ist weiterhin bekannt, Enger- Breiter- und Runddrucken mit Hilfe von Druckkontrollelementen meßtechnisch zu erfassen und mittels Stellelementen zu kompensieren, die eine mechanische Verformung des Bedruckstoffes oder einer Druckform bewirken.

Eine weitere Möglichkeit Passerabweichungen zu verringern, besteht darin, eine Druckform unter Berücksichtigung aller wahrscheinlich auf den Druckprozeß wirkenden Einflüsse so abweichend von einem gewünschten Druckbild zu bebildern, daß beim Drucken und gleichzeitigem Inerscheintreten besagter Einflüsse die abweichende Bebilderung nahezu ausgeglichen wird. Nachteilig hierbei ist, daß man einen hohen Aufwand betreiben muß, um möglichst alle Einflüsse zu berücksichtigen. Zu dem besteht das Problem, daß die Einflußgrößen während des Druckens driften, so daß die Druckform in Abhängigkeit vom Gradienten der Drift stets von neuem, wie oben beschrieben, bebildert werden müßte. Eine solche Druckmaschine müßte mit einer derartigen Bebilderungseinrichtung ausgerüstet sein und eine Signalverarbeitungseinrichtung verwenden, die möglichst schnell die Signale der Einflußgrößen zusammen mit den Bebilderungsdaten verarbeiten kann, was einen erheblichen Aufwand an Kosten und Material darstellt.

Passerabweichungen kann man visuell, vorzugsweise unter Verwendung optischer Hilfsmittel, bestimmen. Dazu werden auf dem Bedruckstoff in jeder Teilfarbe Paßkreuze erzeugt, wobei beim passergerechten Druck die Paßkreuze exakt übereinandergedruckt liegen. Die visuelle Erfassung ist zeitaufwendig. Die Genauigkeit hängt von der Erfahrung der eine Messung durchführenden Person ab. Mit Paßkreuzen werden Passerfehler nur am Ort des Paßkreuzes erfaßt, wobei, wie oben schon erwähnt, die Passerabweichungen über die Oberfläche des Bedruckstoffes nicht in gleichmäßiger Größe und Richtung auftreten und durch nur eine örtliche Erfassung nicht in ihrem Verlauf erkannt werden können.

Es ist möglich, mit einer Bildaufnahmeanordnung Paß-

kreuze wiedergebende Bildsignale zu erzeugen, wobei mit den Methoden der digitalen Bildverarbeitung die Passerabweichungen am Ort des Paßkreuzes ermittelt werden können.

In EP 127831 B1 ist ein Verfahren zur Passermessung beschrieben, bei dem ein Ausschnitt aus einem Druckbild mit optisch abbildenden Mitteln soweit vergrößert wird, daß mit besagten Methoden der digitalen Bildverarbeitung der Abstand zweier verschiedenfarbiger diskreter Rasterpunkte bestimmt werden kann. Aus der Differenz eines Ist-Abstandes zu einem vorgegebenen Soll Abstand ergeben sich Passerabweichungen unter der Voraussetzung, daß Rasterweite und Rasterwinkel innerhalb einer Teilfarbe konstant sind. Aufgrund der herstellungsbedingten Streuung der Lage eines einzelnen Rasterpunktes scheint es nicht ausreichend, die Passerabweichungen anhand des Abstandes zweier Rasterpunkte zu bestimmen. Zur Erhöhung der Genauigkeit sind Messungen anhand einer Vielzahl von Rasterpunkten erforderlich, wobei für jedes Druckbild aufgrund der verschiedenartigen Sujets eine Auswahl geeigneter Meßorte getroffen werden muß. Eine Vielzahl von Einzelmessungen erhöht die Meßzeit, was dem entgegensteht, daß auch eine Messung bei hoher Druckgeschwindigkeit bzw. hoher Transportgeschwindigkeit des Bedruckstoffes durchführbar sein soll.

Zur Messung bei hoher Transportgeschwindigkeit des Bedruckstoffes ist es bekannt, diskrete Passermarken in einer in Druckrichtung liegenden Spur mitzudrucken. Geeignete Passermarken für die Messung sowohl des Umfangs- als auch des Seitenregisters sind dreieckförmig mit einer schräg zur Druckrichtung liegenden Kante ausgebildet, wobei die im Vollton der jeweils beteiligten Druckfarben erzeugten Passermarken bei passerhaltigem Druck gleichabständig liegen und einen definierten Abstand zueinander aufweisen. Beim Vorbeilaufen an einem Kantendetektor werden von jeder Passermarke zwei Signalfanken erzeugt, wobei aus der Geschwindigkeit des Bedruckstoffes und der Zeit zwischen zwei verschiedenfarbigen Passermarken abgeleiteten Signalfanken der Abstand der Passermarken bzw. die Passerabweichungen als Differenz zu besagten definierten Abstand bestimmt werden kann. Weil insbesondere bei Bogendruckmaschinen die Transportgeschwindigkeit der Bogen starken Schwankungen unterliegt, wurde bereits vorgeschlagen, zwischen den verschiedenfarbigen Passermarken sogenannte Streckenreferenzmarken in ein und derselben Farbe, vorzugsweise in der Farbe Schwarz, zu drucken (DE 42 18 760 A1). Um kontrastbedingte Fehler bei der Ableitung der Signalfanken zu vermeiden, ist es bekannt, im Strahlengang des die Passermarken aufnehmenden Kantendetektors Farbfilter vorzusehen, die auf die Farbe der verwendeten Druckfarben abgestimmt sind (DE 44 01 535 A1).

In einem definierten Abstand liegende Passermarken haben den Nachteil, daß auch bei wiederholter Anordnung der Passermarken in der Spur über die zu betrachtende Länge des Bedruckstoffes nur wenige diskrete Werte für die Passerabweichungen vorliegen.

Neben einer Zeit- oder einer Längenmessung ist es bekannt, Passerabweichungen aus Farbmessungen zu bestimmen. Bei den Lösungen nach DE 43 35 350 A1 und JP 05-96715 (A) wird die Tatsache ausgenutzt, daß Passerabweichungen Farbabweichungen im Druckbild hervorrufen. Diesbezügliche Untersuchungen sind in DE-Z: Der Polygraph 17-82, S. 1510-1626 beschrieben. Die in DE 43 35 350 A1 und JP 05-96715 (A) beschriebenen Passerkontrollelemente sind als diskrete Elemente auf dem Bedruckstoff erzeugt, wobei zur Bestimmung der Passerabweichungen in einer Richtung in dem jeweiligen Element min-

destens zwei rechteckförmige, quer zur Richtung liegende Streifen verschiedener Farbe vorgesehen sind, die bei passerhaltigem Druck sich gerade berühren. Sind Passerabweichungen vorhanden, dann sind die Streifen teilweise übereinander gedruckt. Mit einem über die Fläche des Elementes integrierend messenden Farbsensor kann die Farbabweichung zwischen passerhaltigem und nicht passerhaltigem Druck festgestellt werden. Aus den Farbabweichungen kann über eine mathematische Beziehung die Passerabweichung errechnet werden. Ähnlich wie bei den Paßkreuzen besteht hier der Nachteil, daß die Passerabweichungen nur am Ort der diskreten Passerkontrollelemente bestimmbar sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Passerkontrollelement zu entwickeln, das es ermöglicht, mit geringem Aufwand und bei hoher Transportgeschwindigkeit des Bedruckstoffes den stetigen Verlauf der Passerabweichungen zu bestimmen.

Die Aufgabe wird mit einem Passerkontrollelement gelöst, daß entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1 ausgebildet ist.

Dadurch, daß das Passerkontrollelement in der Erfassungsrichtung einen stetigen, sich ändernden Remissionsverlauf aufweist, liegen lückenlos Informationen zum Betrag und zur Richtung der Passerabweichungen vor. Dies hat den Vorteil, daß selbst im Stillstand oder bei geringer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Bedruckstoff und einer der Remissionsmeßsignale aufnehmenden Einrichtung noch Informationen zu Passerabweichungen vorliegen. Aus dem Verlauf der Passerabweichungen können in Erfassungsrichtung auch kurzperiodische Schwankungen der Passerabweichungen bestimmt werden. Bei streifenförmiger Anordnung der Passerkontrollelemente in Druckrichtung können einzelne fotoelektrische Empfangselemente verwendet werden, die zur Aufnahme des Druckbildes über dessen gesamte Breite quer zur Transport- bzw. Druckrichtung angeordnet sind oder quer zur Transportrichtung positionierbar sind. Bei modernen Druckmaschinen sind solche die Remission erfassenden Bildaufnahmeanordnungen ohnehin vorhanden und für die Bestimmung von Passerabweichungen einsetzbar.

Die Passerkontrollelemente haben einen geringen Platzbedarf auf dem Bedruckstoff. Z.B. braucht die Breite der erwähnten streifenförmigen Passerkontrollelemente nur weniger als 1 mm zu betragen, wobei mit noch geringeren Breiten gearbeitet werden kann, wenn die Position der die Remission erfassenden Elemente geregelt wird, den Elementen optisch abbildende Bauelemente vorgeschaltet sind oder die Empfänger eine breite Empfangscharakteristik in Richtung quer zur Längsausdehnung der Passerkontrollelemente besitzen.

Die Passerabweichungen, die mit Hilfe der Passerkontrollelemente gewonnen werden, können als Istwerte einer Regeleinrichtung zugeführt werden, die aus einem Vergleich mit Sollwerten Stellgrößen für Register-einstellvorrichtungen erzeugt, die eine Minimierung der Passerabweichungen bewirken.

Werden die Passerkontrollelemente über die gesamte Länge bzw. Breite des Bedruckstoffes erzeugt, dann kann durch Abtastung der Passerkontrollelemente in Verbindung mit den an den Bedruckstoffkanten abgeleiteten Signalen die aktuelle Länge bzw. die Breite des Bedruckstoffes ermittelt werden. Werden die Passerkontrollelemente entsprechend der Erfindung auf der Seitenfläche eines Bogerstapels erzeugt, dann kann durch Abtastung der Passerkontrollelemente in Verbindung mit den an den Stapelkanten abgeleiteten Signalen die aktuelle Höhe bzw. Lage des Stapels in vertikaler und/oder horizontaler Richtung bestimmt werden.

Ausführungsbeispiele und Anwendungsbeispiele der erfindungsgemäßen Passerkontrollelemente sollen anhand

von Zeichnungen noch näher erläutert werden, es zeigen:

Fig. 1 ein Schema einer Anordnung zur Passermessung und -einstellung,

Fig. 2 ein Passerkontrollelement mit sinusförmigen Verlauf des Buntonwinkels,

Fig. 3 einen mit einem Passerkontrollelement bedruckten Bogen,

Fig. 4 ein Schema eines Farbenraumes mit den Fig. 2 entsprechenden Vektoren,

Fig. 5 eine Passerkontrollelement mit schrägen Isocromen,

Fig. 6 ein kreisförmiges Passerkontrollelement,

Fig. 7 und 8 einen sägezahnförmigen und dreieckförmigen Verlauf des Buntonwinkels eines Passerkontrollelementes,

Fig. 9 ein in der Helligkeit schwankender Verlauf eines Passerkontrollelementes,

Fig. 10 ein in der Färbung um die Blau-Gelb-Achse liegender Verlauf eines Passerkontrollelementes, und

Fig. 11 einen in der Buntheit schwankender Verlauf eines Passerkontrollelementes.

Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung einen Teil eines letzten Druckwerkes einer Offsetdruckmaschine mit einem Plattenzylinder 1, einem Übertragungszylinder 2 und einem Druckzylinder 3, deren Rotationsachsen im wesentlichen parallel angeordnet sind. Auf dem Plattenzylinder 1 ist eine Druckform 4 aufgespannt. Die Druckform 4 ist entsprechend einem Druckbild 5 bebildert, wobei im gleichen Verfahrensschritt auf der Druckform 4 mit dem nutzbaren Druckbild 5 zwei streifenförmige Passerkontrollelemente 6 und 7 erzeugt sind. Auf dem Druckzylinder 3 wird mit nicht weiter dargestellten Elementen ein Bogen 8 gehalten. Der Bogen 8 läuft unter Pressung gegen die Mantelfläche des Übertragungszylinders 2. Der Übertragungszylinder 2 steht in rollendem Kontakt zur Druckform 4. Wenn die Druckform 4 mit Druckfarbe eingefärbt ist, dann wird die Druckfarbe entsprechend der Bebilderung der Druckform 4 über den Übertragungszylinder 2 auf die Oberfläche des Bogens 8 übertragen. Auf dem Bogen 8 entstehen Abbilder 9, 10, 11 des auf der Druckform 4 erzeugten Druckbildes 5 und der Passerkontrollelemente 6 und 7.

Der Plattenzylinder 1, der Übertragungszylinder 2 und der Druckzylinder 3 sind im Gestell 12 der Offsetdruckmaschine gelagert. Der Übertragungszylinder 2 und der Druckzylinder 3 sind in je einem Loslager 13, 14 und einem Festlager 16, 16 gelagert. An dem Plattenzylinder 1 greifen eine Reihe von Registereinstellvorrichtungen an.

Zur Verstellung des Seitenregisters um einen Betrag Δs ist der Plattenzylinder 1 in Richtung seiner Rotationsachse verschiebbar. Hierzu sind ein Loslager 17 und eine zylindrische Kugelführung vorgesehen. Ein mit einer kugelförmigen Fläche ausgebildetes Element 18 sitzt spielfrei und verschiebbar in der Bohrung eines als Hohlzylinder ausgebildeten Lagerteils 19. Das Lagerteil 19 sitzt drehbar im Gestell 12. Die Verschiebung des Plattenzylinders 1 in seitlicher Richtung x wird von einem Arbeitszylinder 20 bewirkt, dessen Kolben über ein Koppelglied 21 in ein Mitnahmeelement 22 an einem Wellenende 23 des Plattenzylinders 1 angreift.

Zur Verstellung des-Diagonal- oder Schrägregisters um einen Betrag $\Delta \alpha$ ist der Plattenzylinder 1 im Lagerteil 19 schwenkbar gelagert. Die Schwenkung wird dadurch erreicht, daß das Loslager 17 mit dem Kolben eines Arbeitszylinders 24 gekoppelt ist, mit dem das Loslager 12 in einer Richtung y verschoben werden kann. Die Richtung y liegt senkrecht zu einer von den Rotationsachsen des Plattenzylinders 1 und des Übertragungszylinders 2 aufgespannten Ebene. Die Schwenkung bewirkt, daß die Rotationsachsen des Plattenzylinders 1 und des Übertragungszylinders 2 ge-

ringfügige Parallelitätsabweichungen aufweisen können, was die Druckqualität, für das menschliche Auge unsichtbar, nur unwesentlich beeinflußt.

Zur Verstellung des Umfangsregisters um einen Betrag Δu ist die Phasenlage zwischen dem Plattenzylinder 1 und dem Übertragungszyylinder 2 einstellbar. Der Plattenzylinder 1, der Übertragungszyylinder 2 und der Druckzylinder 3 sind über schrägverzahnte Zahnräder 25, 26 und 27 spielfrei miteinander gekoppelt. Die Zahnräder 25, 26 und 27 laufen synchron, wobei das Zahnrad 27 mit einem Motor 28 gekoppelt ist. Das Zahnrad 25 ist auf einer Welle 29 verschiebbar angeordnet, wobei die Kraftübertragung vom Zahnrad 25 auf die Welle 29 mit Hilfe einer Feder 30 geschieht. Die Welle 29 ist fest mit dem Lagerteil 19 gekoppelt. Ein im Lagerteil 19 sitzender Stift 31 dient als Mitnehmer des Elementes 18 und damit des Plattenzylinders 1. Zur Verschiebung des Zahnrades 29 ist ein Arbeitszylinder 32 vorgesehen, dessen Kolben über ein Koppelglied 33 in ein Mitnehmerelement 34 des Zahnrades 25 angreift. Infolge der Schrägverzahnung der Zahnräder 25, 26 und 27 wird durch die Verschiebung des Zahnrades 25 auf der Welle 29 die Phasenlage zwischen den Zahnrädern 25 und 26 und damit die Phasenlage zwischen dem Plattenzylinder 1 und dem Übertragungszyylinder 2 verstellt.

Die auf dem Bogen 8 erzeugten Passerkontrollelemente 10, 11 weisen quer zur Druckrichtung einen Abstand w auf. In demselben Abstand sind auf einer Traverse 35 zwei Passer-Detektoren 36, 37 angeordnet, die auf die Passerkontrollelemente 10, 11 gerichtet sind. Objektseitig sind die Passerdetektoren 36, 37 mit einem optisch abbildenden Element 38, 39 bestückt, die das von den Passerkontrollelementen 10, 11 remittierte Licht auf je einen Fotoempfänger 40, 41 werfen. Die Signale der Fotoempfänger 40, 41 werden einer Passerregel-einrichtung 42 zugeführt. Die Passerregel-einrichtung 42 ist mit einem Drehgeber 43 verbunden, der mechanisch mit der Welle 44 des Druckzylinders 3 gekoppelt ist. Die Signale der Fotoempfänger 40, 41 und des Drehgebers 43 werden in der Passerregel-einrichtung 42 zu Stellsignalen S, D und U verarbeitet. Über Druckmittelleitungen ist die Passerregel-einrichtung 42 mit den Arbeitszylindern 20, 24, 32 verbunden, die entsprechend den Stellsignalen S, D und U in Aktion treten.

Anhand einer Reihe von Figuren soll nachstehend beschrieben werden, wie die Passerkontrollelemente 10, 11 auf dem Bogen 8 erzeugt sind und wie mit Hilfe der Passerdetektoren 36, 37 Signale gewonnen werden können, aus denen die Passerabweichungen bestimmt werden können.

Die Passerkontrollelemente 10, 11 sind durch den Über-einanderdruck der beteiligten Primärfarben erzeugt. Die Wahl der mathematischen Beziehung für den Remissionsverlauf richtet sich nach dem Anteil der einzelnen Primärfarben, nach der Verteilung der Farbmeßwerte von wesentlichen Bildelementen in einem Farbraum, nach der Kontrastverteilung und der Helligkeitsverteilung im Druckbild und nach dem Vorhandensein von für das menschliche Auge kritischen Bildpartien.

Angenommen beim Druckbild 5 handle es sich um ein Sujet mit überwiegend Grautönen oder Tönen, die der Farbe der menschlichen Haut entsprechen. Bei solch einem Druckbild sind alle Primärfarben im wesentlichen gleich beteiligt. Bei einer pixelweisen Aufnahme von Farbmeßwerten E, und bei Abbildung dieser Farbmeßwerte E in einem $L^*a^*b^*$ -Farbenraum CIE 1976 (CIELAB 1976), wie er von der internationalen Beleuchtungskommission CIE (Commission Internationale de L'Eclairage) definiert wurde, wurde man die Mehrzahl der Farborte in der näheren Umgebung des Unbuntpunktes finden. In diesem Fall wäre ein sinusförmiger spektraler Remissionsverlauf geeignet, wie er in Fig.

2 gezeigt ist. In dem in Fig. 2 gezeigtem Diagramm und in Fig. 3 sind mit f die Förderrichtung des Bogens 8 bezeichnet, die der Druckrichtung entspricht. Der in Fig. 1 auf der Oberfläche des Druckformzylinders 3 gehaltene Bogen 8 ist in Fig. 3 in einer Ebene abgewickelt dargestellt. Der Bogen 8 besitzt eine Länge f_B . Das auf dem Bogen 8 erzeugte Passerkontrollelement 11 ist streifenförmig und liegt in seiner Längsausdehnung parallel zur Förderrichtung f bzw. parallel zur Seitenkante 45 des Bogens 8. Der Passerdetektor 37 tastet den Bogen 8 entlang einer Linie 46 ab, die bei passergerechtem Druck in der Mitte des Passerkontrollelementes 11 verläuft. In Fig. 2 ist mit h_{ab} der Bunttonwinkel eines $L^*a^*b^*$ -Farbenraumes bezeichnet. Der Bunttonwinkel h_{ab} errechnet sich nach der bekannten Beziehung

$$h_{ab} = \arctan\left(\frac{b^*}{a^*}\right),$$

wobei a^* und b^* die kartesischen Koordinaten der Grün-Rot- und der Blau-Gelb-Achse des $L^*a^*b^*$ -Farbenraumes sind. Der in Fig. 2 voll ausgezogene Kurvenverlauf $h_{SOLL}(f)$ ergibt sich für ein ideales Druckbild ohne Passerabweichungen. Vor der Abtastung des Bogens 8 ist der Passerdetektor 37 auf die monochrome Mantelfläche des Druckzylinders 3 gerichtet. Der Bunttonwinkel h_{ab} weist bis zu einem Koordinatenwert f_1 einen konstanten Wert h_0 auf. Beim Abtasten beginnend von der Vorderkante 47 des Bogens 8 springt der Verlauf des Bunttonwinkels $h_{SOLL}(f)$ auf einen Wert h_1 , der charakteristisch für die Farbe des unbedruckten Bogens 8 ist. Der Verlauf des Bunttonwinkels $h_{SOLL}(f)$ beginnt ab einem Koordinatenwert f_2 sinusförmig zu steigen. Vom Koordinatenwert f_2 an erfaßt der Passerdetektor 37 das Passerkontrollelement 11. Der Sollwert-Verlauf $h_{SOLL}(f)$ des Bunttonwinkels h_{ab} ergibt sich aus der Rotation eines Farbvektors 48 in einer Ebene, die senkrecht zur L-Achse des $L^*a^*b^*$ -Farbenraumes liegt und die L-Achse beim Wert Null schneidet. Wie Fig. 4 näher zeigt, hat der Farbvektor 48 eine konstante Bunttheit C_{ab} , die sich in bekannter Weise aus

$$C_{ab} = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

ergibt. Der sinusförmige Verlauf $h_{SOLL}(f)$ des Bunttonwinkels h_{ab} hat bei den Koordinatenwerten f_3, f_4, f_5 und f_6 jeweils Nullstellen. Am Ende des Passerkontrollelementes 11 beim Koordinatenwert f_7 fällt der Bunttonwinkel h_{ab} wieder auf h_1 zurück, dem Wert, der der Farbe des unbedruckten Bogens 8 entspricht. Wie zur Vorderkante 47 beschrieben, erreicht der Verlauf $h_{SOLL}(f)$ des Bunttonwinkels h_{ab} an der Hinterkante 49 des Bogens 8 bei f_8 den Wert h_0 .

Bei visueller Betrachtung eines derartig aufgebauten Passerkontrollelementes 11 ergibt sich ein regenbogenfarbiges Erscheinungsbild in Förderrichtung f des Bogens 8 mit gleitenden Übergängen zwischen den Farben. Wie oben schon erwähnt, richtet sich die Periodizität des sinusförmigen Verlaufes $h_{SOLL}(f)$ nach dem spezifischen Aufbau im Druckbild. Die Periodizität kann auch abhängig von den Eigenschaften der Druckmaschine gestaltet werden. So kann vermieden werden, daß die Frequenzen mechanischer Schwingungen der Bogendruckmaschine und die Frequenz der Remissionswerte innerhalb eines Passerkontrollelementes 11 gleich groß oder das Vielfache voneinander sind.

In Fig. 2 ist in gestrichelter Form ein Verlauf $h_{IST}(f)$ des Bunttonwinkels h_{ab} dargestellt, der vom vollausgezogenen Verlauf $h_{SOLL}(f)$ in der Phase abweicht. Die Phasenverschiebung u_1 zwischen den beiden Kurven $h_{SOLL}(f)$, $h_{IST}(f)$ ergibt sich aus einem Passerfehler in Umfangsrichtung des Druck-

zylinders 3 bzw. in Transportrichtung f des Bogens 8. Wenn eine der beteiligten Primärfarben in Bezug auf die Standardfarbe in Transportrichtung f nicht exakt steht, dann äußert sich dies in Färbungsabweichungen ΔE im Druckbild 5 und im Passerkontrollelement 11. Färbungsabweichungen ΔE sind Abweichungen von einem Soll-Farbbort im $L^*a^*b^*$ -Farbenraum, wobei im gewählten Beispiel die resultierende Verschiebung u_1 des Bunttonwinkels h_{ab} herangezogen wurde, um den Wert der Passerabweichungen quantitativ zu bestimmen. Der Zusammenhang zwischen Passerabweichungen und Phasen- oder Amplitudenabweichungen des Verlaufes des Bunttonwinkels h_{ab} kann errechnet oder durch Versuche bestimmt werden. Der Verlauf des Bunttonwinkels h_{ab} ist stetig, so daß es für jeden Koordinatenwert f möglich ist, die Passerabweichungen anzugeben. Die Passerabweichung u_1 kann, wie zu Fig. 1 beschrieben, mittels des Arbeitszylinders 32 kompensiert werden. Sollte die Passerabweichung u_1 über die Länge f_B des Bogens 8 nicht konstant sein, dann können neben dem Arbeitszylinder 32 zusätzliche Aktoren verwendet werden, um eine partielle Passerkorrektur zu bewirken. Eine für eine partielle Korrektur geeignete Vorrichtung ist in DE 91 15 526 U1 beschrieben. Die Vorrichtung erlaubt eine partielle Dehnung einer Druckform im elastischen Bereich sowohl in Umfangs- als auch in Seitenrichtung, wodurch besagter Inkonzanz entgegengewirkt werden kann.

Zur Bestimmung von Seitenregisterabweichungen besteht die Möglichkeit, zusätzlich zu dem Kontrollstreifen 11 in Umfangsrichtung einen gleichartigen Kontrollstreifen quer zur Druckrichtung f und zugeordnete Passer-Detektoren vorzusehen.

In Fig. 5 ist ein Kontrollstreifen 50 dargestellt, der für sich allein geeignet ist, sowohl Passerabweichungen in Umfangs- als auch in Seitenrichtung zu erfassen. Der Kontrollstreifen 50 besitzt eine Breite w , die größer ist, als die zu erwartenden Passerabweichungen in Seitenrichtung 51. Der Kontrollstreifen 50 möge entlang der idealen Abtastlinie 44 den in den Fig. 2 und 3 beschriebenen sinusförmigen Färbungsverlauf $h_{ab}(f)$ haben. Des weiteren ist der Färbungsverlauf $h_{ab}(f)$ des Kontrollstreifens 50 so ausgebildet, daß die Farbwerte von der Mitte ausgehend zum Rand des Kontrollstreifens 50 hin linear in der Phase vor- bzw. nachgehen. Dies soll in Fig. 5 durch die schrägen Linien verdeutlicht werden. Die schrägen Linien sind Orte konstanter Farborte. Bei einem Seitenregisterfehler wäre neben einer Phasenverschiebung in Richtung f eine Phasenverschiebung in Seitenrichtung 61 auswertbar und daraus die Passerabweichungen Δs_1 bzw. Δs_2 ableitbar. Dabei wird entlang von Abtastlinien 46.1 bzw. 46.2 gemessen, die entsprechend den Seitenregisterfehlern zur idealen Abtastlinie 46 parallel versetzt liegen.

In Fig. 6 ist ein kreisförmiges Druckkontrollelement 53 dargestellt, daß für die Bestimmung des Schräg- bzw. Diagonalregisterfehlers ausgebildet ist. Der in den Fig. 2 und 3 beschriebene Färbungsverlauf h_{ab} ändert sich periodisch mit dem Winkel α , z. B. so, daß $h_0 = h_{90} = h_{180} = h_{360}$ bei den Winkeln $\alpha = 0, 90, 180, 360$ gleich groß sind. Wenn eine der Teilfarben gegenüber einer anderen Teilfarbe um den Winkel $\Delta\alpha$ verdreht gedruckt wurde, dann ergibt sich an einem Detektor für das kreisförmige Druckkontrollelement 53 auch ein entsprechender Phasenversatz in dem Verlauf des Bunttonwinkels h_{ab} .

In den Fig. 7-11 sind weitere Farbverläufe $h_{ab}(f)$ für Druckkontrollelemente in Richtung f bzw. α dargestellt. In den Fig. 7 und 8 besitzen die sägezahn- und dreieckförmigen Farbverläufe $h_{ab}(f)$ lineare Abschnitte, wodurch sich eine vereinfachte Berechenbarkeit der Passerabweichungen ergibt.

Wie oben schon ausgeführt, kann der Farbverlauf in einem Passerkontrollelement dem jeweiligen Druckbild angepaßt werden. Wenn im Druckbild eine der Primärfarben dominiert, dann kann der Farbverlauf von einem regenbogenfarbigen Erscheinungsbild abweichen, z. B. wie in Fig. 9 als senkrecht zur a^* -Achse im Betrag schwankender Vektor 54 gezeigt, monochrom in der Helligkeit L^* periodisch schwanken oder gleitende Übergänge zwischen zwei Farben oder gleitende Übergänge zwischen Grautönen und Volltönen aufweisen, wie es in Fig. 10 als um die b^* -Achse mit einer konstanten Buntheit C_{ab} rotierender Vektor 55 oder in Richtung der a^* -Achse periodisch in der Buntheit C_{ab} schwankender Vektor 56 schematisch dargestellt ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Plattenzylinder
- 2 Übertragungszylinder
- 3 Druckzylinder
- 4 Druckform
- 5 Druckbild
- 6, 7 Passerkontrollelement
- 8 Bogen
- 9, 10, 11 Abbild
- 12 Gestell
- 13, 14 Loslager
- 15, 16 Festlager
- 17 Loslager
- 18 Element
- 19 Lagerteil
- 20 Arbeitszylinder
- 21 Koppelglied
- 22 Mitnehmerelement
- 23 Wellenende
- 24 Arbeitszylinder
- 25, 26, 27 Zahnräder
- 28 Motor
- 29 Welle
- 30 Feder
- 31 Stift
- 32 Arbeitszylinder
- 33 Koppelglied
- 34 Mitnehmerelement
- 35 Traverse
- 36, 37 Passerdetektoren
- 38, 39 Elemente
- 40, 41 Fotoempfänger
- 42 Passerregelvorrichtung
- 43 Drehgeber
- 44 Welle
- 45 Seitenkante
- 46 Abtastlinie
- 47 Vorderkante
- 48 Farbvektor
- 49 Hinterkante
- 50 Kontrollstreifen
- 51 Seitenrichtung
- 52 Linie
- 53 Druckkontrollelement
- 54, 55, 56 Vektor

Patentansprüche

1. Kontrollelement zum Bestimmen von Passerabweichungen eines auf einem Bedruckstoff aus mehreren Teilfarben bestehenden Druckbildes, welches in fester geometrischer Beziehung zu den Teilfarben auf dem Bedruckstoff erzeugt ist und von dem fotoelektrische

Remissions-Meßsignale ableitbar sind, aus denen sich die Passerabweichungen in einer definierten Richtung ableiten lassen, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kontrollelement (6, 7, 11, 50, 53) einen stetig verlaufenden und nicht konstanten Remissionsverlauf aufweist, der einer mathematischen Bildungsvorschrift genügt.

2. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei in Druckrichtung (f) liegende parallele Kontrollstreifen (6, 7, 11) vorgesehen sind.

3. Kontrollelement nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein senkrecht zur Druckrichtung (f) verlaufender Kontrollstreifen (6, 7, 11) vorgesehen ist.

4. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß besagte Richtung auf einem Kreisbogen (53) liegt.

5. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Remissionsverlauf ($h_{ab}(f)$) eine feste Phasenbeziehung zu einer Bedruckstoffkante (47, 49) aufweist.

6. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Helligkeit (L^*) stetig verläuft und nicht konstant ist.

7. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Buntheit (C^*_{ab}) und/oder der Bunttonwinkel (h_{ab}) stetig verläuft und nicht konstant ist.

8. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Periodizität des Remissionsverlaufes ($h_{ab}(f)$) von der Periodizität mechanischer Schwingungen der das Druckbild (5) erzeugenden Einrichtung (1, 2, 3) abweicht.

9. Kontrollelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Remissionsverlauf ($h_{ab}(f)$) periodisch ist, wobei die Periodendauer aus den das Druckbild (5) wiedergebenden Daten bestimmt ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

40

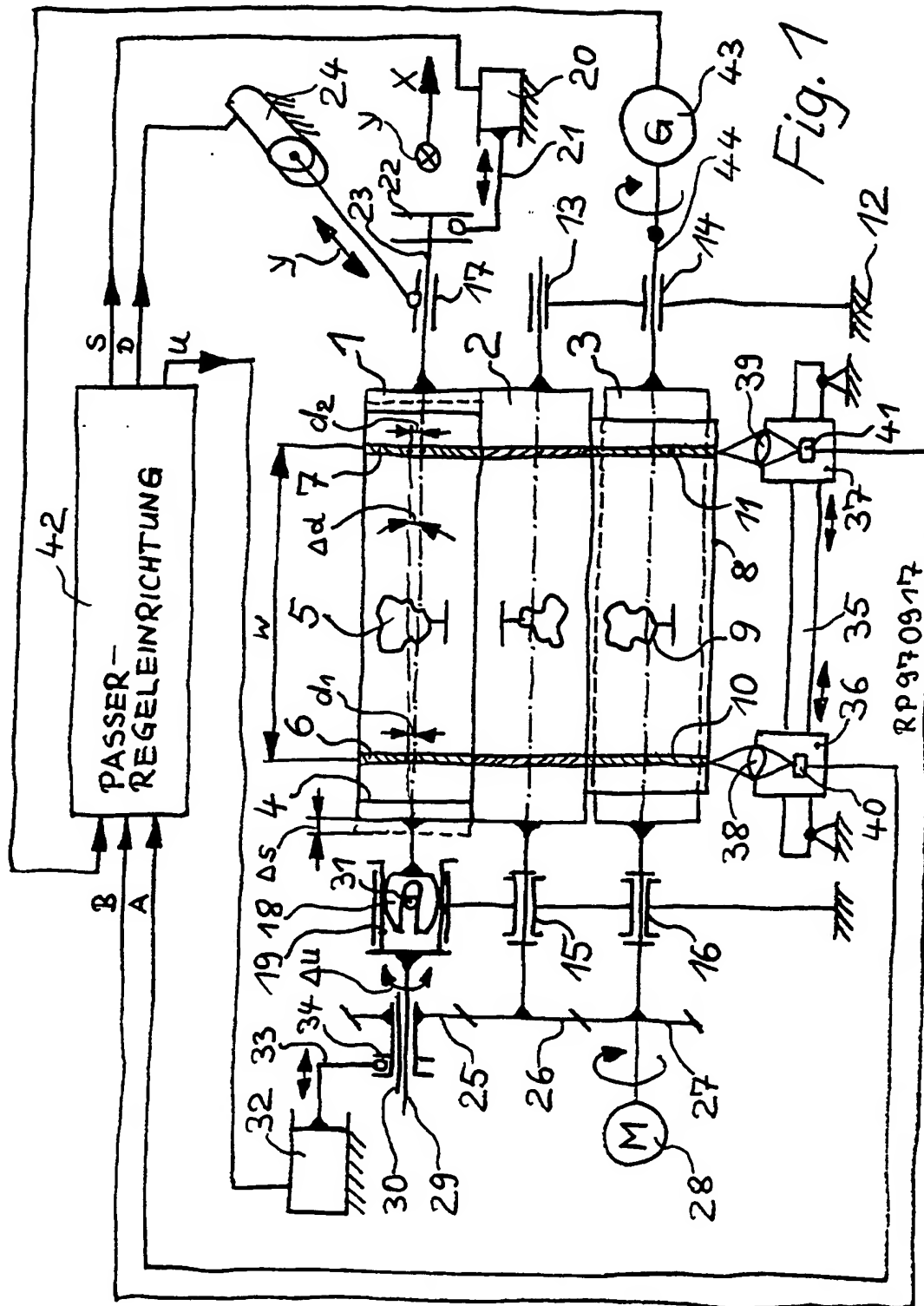
45

50

55

60

65



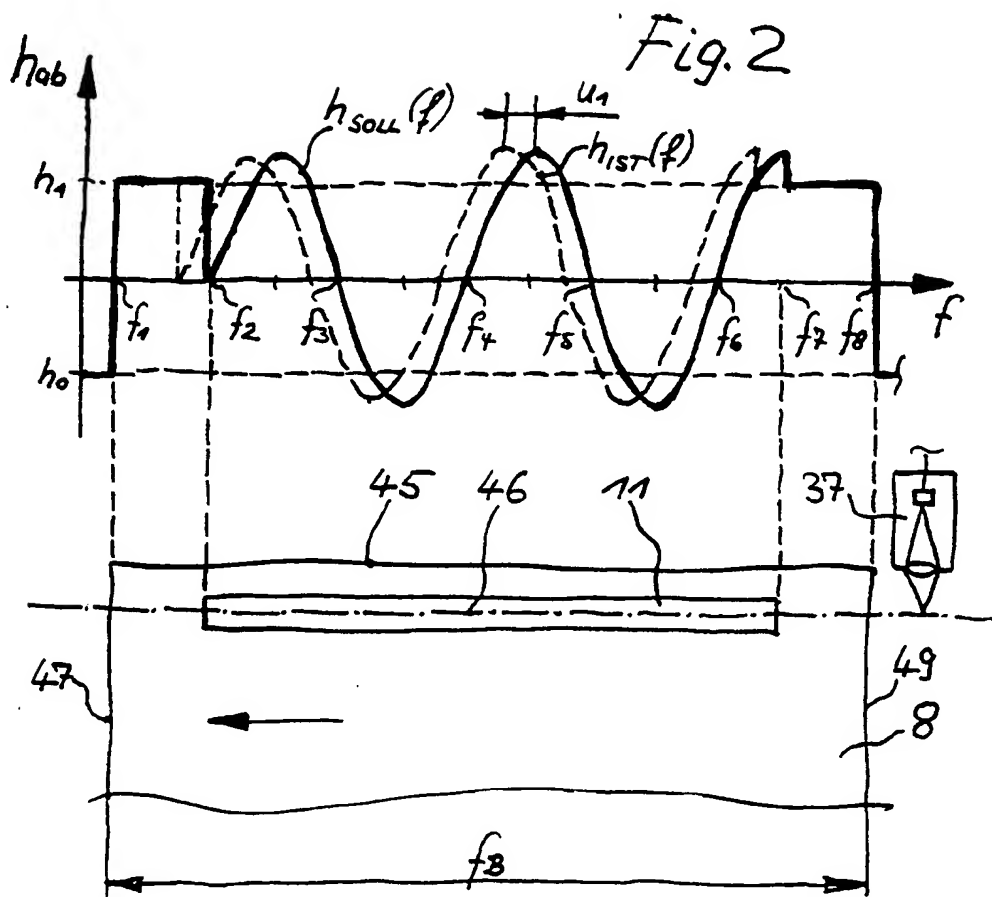


Fig. 3

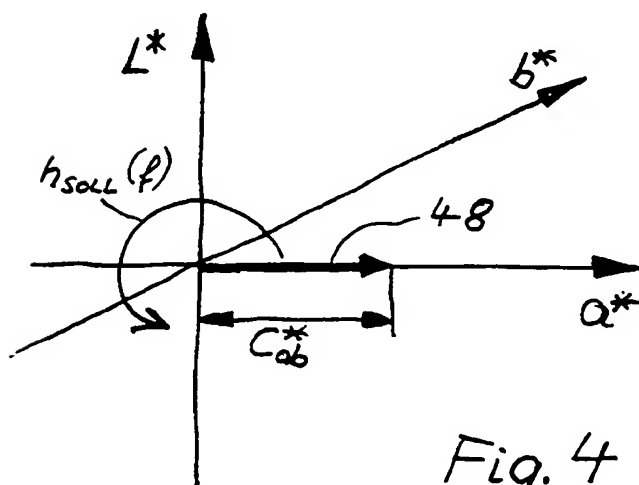
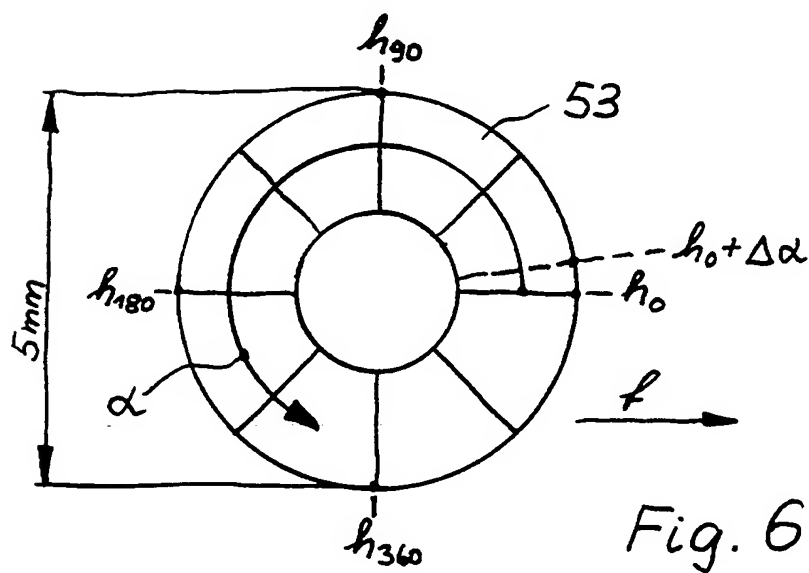
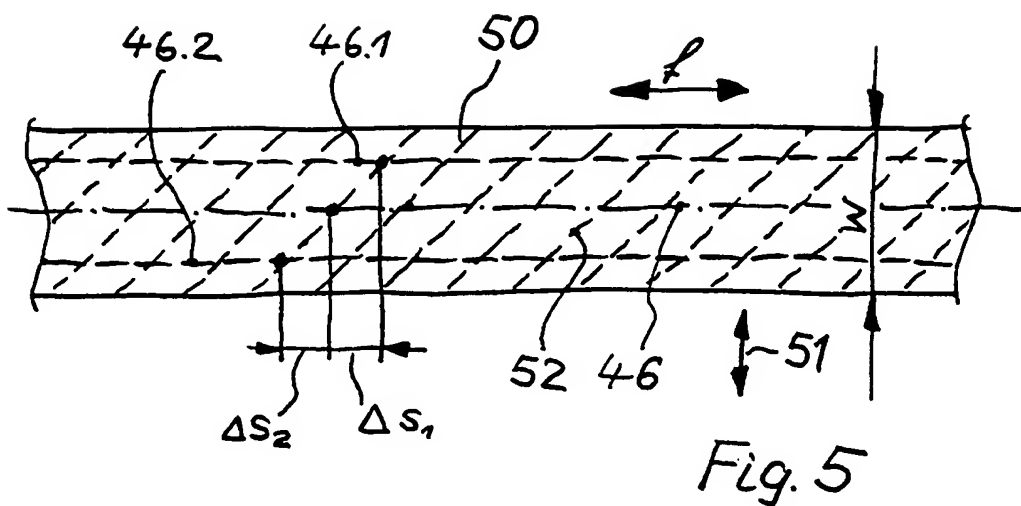


Fig. 4



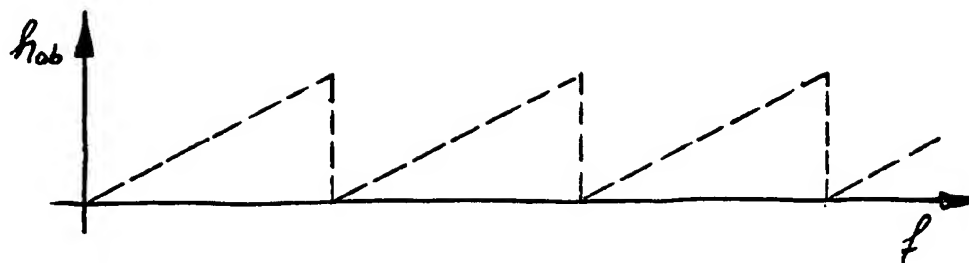


Fig. 7

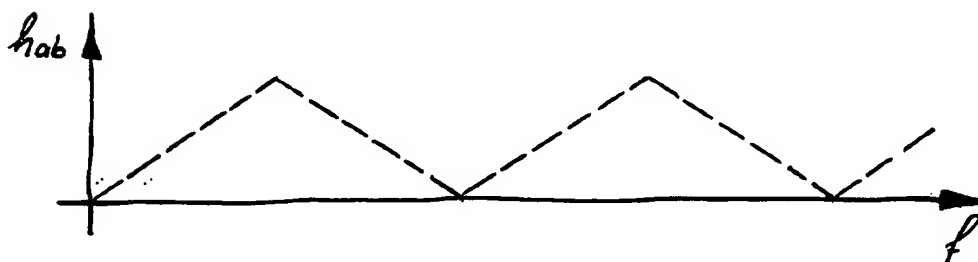


Fig. 8

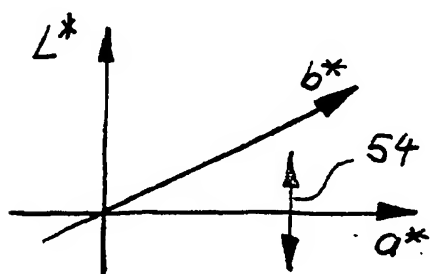


Fig. 9

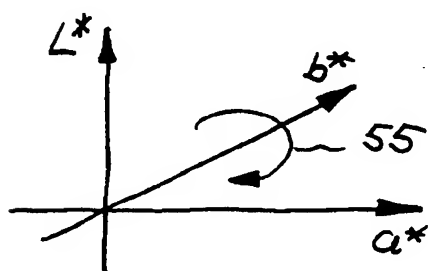


Fig. 10

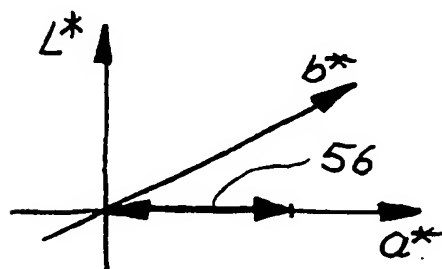


Fig. 11

Control strips for detecting offset of registration marks on printed image

Publication number: DE19917773

Publication date: 1999-11-04

Inventor: PUDIMAT ROLAND (DE)

Applicant: PUDIMAT ROLAND (DE)

Classification:

- international: **B41F13/14; B41F33/00; B41F13/08; B41F33/00;** (IPC1-7): B41F33/14

- european: B41F13/14; B41F33/00H

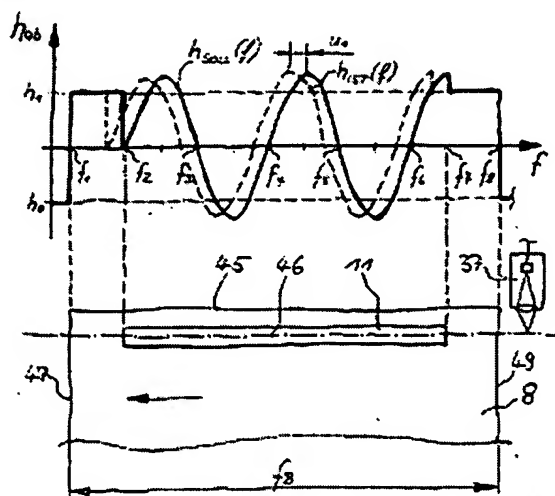
Application number: DE19991017773 19990420

Priority number(s): DE19991017773 19990420

Report a data error here

Abstract of DE19917773

The printed image is formed on a medium, photoelectric remission signals are measured and the offset of registration marks in a defined direction are derived. The control strip (6,7,11) comprises a continuous and non-constant remission characteristic which satisfies a mathematical rule. Two parallel control strips may be provided in the printing direction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide